

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-335653

(43)Date of publication of application : 17.12.1993

(51)Int.Cl.

H01L 43/08

(21)Application number : 04-142329

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 03.06.1992

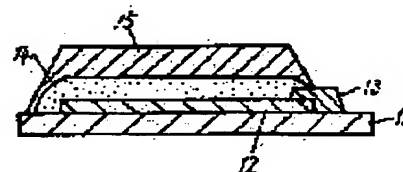
(72)Inventor : ONAKA KAZUHIRO

(54) MAGNETIC RESISTANCE ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a thin protection film which has large mechanical strength and surface hardness, no inclusion of alkali and chlorine, an improved coherency with glass and ceramic or nickel alloy, and superior humidity resistance, and furthermore where film can be formed easily and inexpensively in a thin film magnetic resistance element.

CONSTITUTION: This item consists of a nickel alloy ferromagnetic thin film 12 which is formed on the surface of a substrate 11 and a protection film which protects the ferromagnetic thin film 12. First, nitrogen polyimide resin film 14 is coated on the surface of the substrate, a positive-type photoresist film 15 is formed on it and then curing is made at 300° C or higher.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3206104

[Date of registration]

06.07.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-335653

(43) 公開日 平成5年(1993)12月17日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 1 L 43/08

識別記号

片内整理番号

H 9274-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-142329

(22) 出願日 平成4年(1992)6月3日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 尾中 和弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 磁気抵抗素子

(57) 【要約】

【目的】 薄膜磁気抵抗素子において、薄く、機械的強度と表面硬度が大きく、アルカリや塩素の混入がなく、ガラスやセラミックまたニッケル合金との密着性がよく、耐湿性に優れ、更に安価で簡単に成膜できる保護膜を提供することを目的とする。

【構成】 基板11表面に形成されたニッケル合金の強磁性薄膜12と、この強磁性薄膜12を保護する保護膜から構成されるものであり、まず基板表面に窒素ポリイミド樹脂膜14をコーティングし、その上よりポジ型フォトリソ膜15を成膜して300℃以上で硬化を行う。

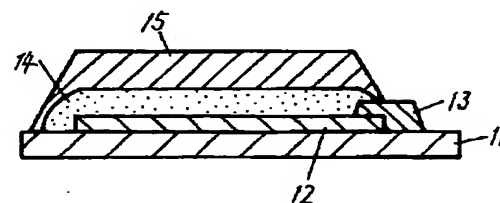
11. 基板

12. 強磁性薄膜

13. 電極

14. ポリイミド樹脂膜

15. ポジ型
フォトリソ膜



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板の表面に形成されたニッケル合金の強磁性薄膜と、前記強磁性薄膜を保護する保護膜とを備え、前記保護膜はポリイミド樹脂膜とポジ型フォトリソスト膜とからなることを特徴とする磁気抵抗素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、位相や変位量等の位置情報を検出する磁気式位置検出装置に用いられるニッケル合金の強磁性薄膜からなる磁気抵抗素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在主に用いられている回転検出装置の中で、光半導体を用いた光式回転検出装置や、ホールICを用いた磁気式回転検出装置は、耐熱温度が125℃以下であり、産業機器に対して使用する際には大きな障害となっているのが現状である。そこで200℃以上の耐熱温度のある強磁性磁気抵抗素子の産業機器への利用がますます高まってきている。特に電装品分野では、180℃以上の耐熱性を要求される電子部品が多く、検出体の物性から見て、強磁性磁気抵抗素子以外の回転検出装置は使用できないことは明らかであり、その期待度は高まる一方である。

【0003】従来の方式は、図2、図3に示すごとくニッケル合金からなる磁気抵抗素子に示すように、基板1にほう珪酸ガラス、シリコンまたはグレースドアルミナを用い、前記基板1上にニッケル合金の強磁性薄膜2を形成し、さらに前記基板と強磁性薄膜2上に保護膜を形成する。ここで3は電極、4はポリイミド樹脂、6は無機膜、7はアルコキシド膜である。

【0004】周知のように、強磁性薄膜2を用いた磁気センサの保護膜は、その感度を上げるために膜厚を薄くする必要があり、また前記保護膜表面は磁気記録媒体と接近させるため接触の可能性もあり、表面硬度と機械的強度を大きくする必要があり、これらの要求特性を満たす材料としてSiO₂、SiN、ポリイミド樹脂膜、フェノール樹脂膜、エポキシ樹脂膜のうち、1種類または数種類を保護膜として形成する。この場合、最も重要なことは、強磁性薄膜は250℃以上の熱エージングではその特性に不可逆な変化を来すため、成膜する場合の加熱温度は350℃以下にしなければならず、低融点ガラス等を保護膜として使用することはできない。加えて200℃以上の耐熱性を確保するためにはフェノール樹脂やエポキシ樹脂を使用することは不可能であった。また、ニッケル合金である強磁性薄膜2を腐食せしめる不純物、例えばNa、K、Ca、Cl等の保護膜材料中の混入は、これを数ppm以下に抑える必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】現在用いられている最も一般的な構成は、図2に示すようにSiO₂やSiN等

2

の無機膜6をスパッタリング法、CVD法、真空蒸着法等により形成し、前記無機膜6上にポリイミド樹脂4（フェノール樹脂またはエポキシ樹脂も代用できる）をスピンコート、ロールコートまたは印刷にて形成する。この場合の弊害としては以下のものが挙げられる。

1. 無機膜6を形成するためのスパッタリング法、CVD法、真空蒸着法の装置の維持にかかるコストが大きい。
2. 無機膜6を形成するための前記の工数が多く、コストの削減が困難である。
3. 無機膜6の形成にはクリーンルームを使用するため、換気等にコストがかかる。
4. 無機膜を形成する際に、基板を300℃以上に加熱するため、前記強磁性薄膜に直接及ぼす機械的ストレスが非常に大きかった。

【0006】また、図3に示すように前記金属アルコキシドを主成分とした無機高分子膜のみを樹脂膜7として使用した場合には、以下のような欠点を持つ。

1. 膜表面がポーラスであるために、耐湿性に懸点がある。
2. 表面硬度が弱い。
3. パターニングやダイシング等の加工ができない。

【0007】次に低コストの保護膜形成法としては、前記フェノール樹脂膜、エポキシ樹脂膜を直接前記強磁性薄膜2上に樹脂膜7として形成するという方法があるが、この方法には以下の弊害がある。

1. 樹脂の耐熱温度が120℃以下である。
2. 表面硬度、機械的強度が小さい。
3. 基板との密着強度が小さい。
4. 樹脂中にNa、K、Ca、Clが含まれているため、前記強磁性薄膜2を腐食させる恐れがある。

【0008】また最も容易な保護膜形成方法としては、前記ポリイミド樹脂を直接前記強磁性薄膜2上に形成するという方法があるが、この方法には以下のような弊害がある。

1. 耐湿性が低い。
2. 表面硬度、機械的強度が小さい。

【0009】以上の問題点を鑑みて、簡便で、耐熱性および耐湿性が高く、表面硬度や機械的強度が大きい上に、不純物濃度の低い保護膜を有した磁気抵抗素子を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、基板の表面に形成されたニッケル合金の強磁性薄膜と、前記強磁性薄膜を保護する保護膜とを備え、前記保護膜にポリイミド膜とポジ型フォトリソストを用いる。

【0011】

【作用】本発明によれば、耐熱性が高く、Na、K、Ca、Clなどの不純物イオンを含んでいないポリイミド樹脂

をコーティングし、その上からポジ型フォトレジストをコーティングして300~350℃で硬化する。ポジ型フォトレジストは熱分解して非常に密な分子構造になり、極めて高い耐湿性と表面硬度を示す膜を形成する。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例の磁気抵抗素子を添付の図面を用いて説明する。

【0013】図1において、11は幅5mm、長さ10mm、厚さ0.5mmのほう珪酸ガラスからなる基板であり、12はスパッタリングにて500Å着膜してスパッタエッチングにて幅2mm、長さ5mmとなるようにパターン形成した強磁性薄膜であり、基板11の中央部に形成されている。13はこの強磁性薄膜12と接続されるリード線引出し用の電極、14は強磁性薄膜を被覆するポリイミド樹脂膜で膜厚約5μmの保護膜、15は膜厚約5μmのポジ型フォトレジスト膜である。またポリイミド樹脂14は、スピンコートにて塗布した後、120℃にて硬化して成膜し、その上からポジ型フォトレジストをスピンコートにて塗布し、300℃にて硬化した。

【0014】図1の構成による本実施例と従来例とにつ

*いて、耐湿性を比較したものを(表1)に、表面硬度を比較したものを(表2)に示す。ここで、耐湿性は121℃、2atmの条件下でPCT試験を行い、テープピーリング試験にて剥離しない時間で比較し、表面硬度は鉛筆硬度にて比較した。

【0015】

【表1】

保護膜構造	耐PCT時間
本発明実施例	1000時間
従来例 1 SiN膜+ポリイミド膜	50時間
従来例 2 アルコキシド膜	30時間

【0016】

【表2】

保護膜構造	表面硬度
本発明実施例	9H
従来例 1 SiN膜+ポリイミド膜	5H
従来例 2 アルコキシド膜	6H

【0017】これによると、上記の形状にて耐熱温度はすべて250℃以上であり、従来例のSiNからなる無機膜のものと比較して、密着強度は1.9倍以上、耐湿性は2倍以上であった。また保護膜形成に係るトータルコストは1/3以下であった。また、従来例のエポキシ、フェノールからなる樹脂膜のものと比較して、密着強度は1.5倍以上、耐湿性は4倍以上、表面硬度は1.5倍以上であった。

【0018】以上に説明したように、本実施例によれば、以下のような効果が得られる。

1. 従来の樹脂膜では得られなかった200℃以上の耐熱性を確保できる。
2. 従来の樹脂膜や従来の無機薄膜では得られなかった密着強度、表面硬度を確保できる。
3. 従来の樹脂膜では達成できなかったNa, K, Clを数ppm以下に抑えることができる。
4. 無機薄膜より大幅にコストダウンできる。
5. 耐湿性を大幅に向上できる。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、耐熱性および耐湿性が高く、表面硬度や機械的強度が大きい上に、不純物濃度の低い保護膜を有した磁気抵抗素子を安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による磁気抵抗素子を示す断面図

【図2】従来の保護膜として無機膜とポリイミド膜を使用した磁気抵抗素子を示す断面図

【図3】従来の保護膜としてフェノールまたはエポキシ樹脂膜を使用した磁気抵抗素子を示す断面図

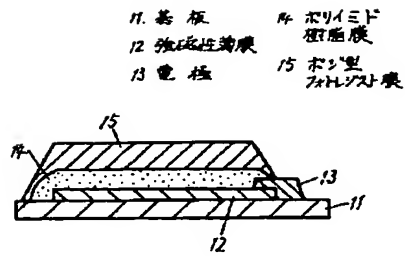
【符号の説明】

- 11 基板
- 12 強磁性薄膜
- 13 電極
- 14 ポリイミド樹脂
- 15 ポジ型フォトレジスト

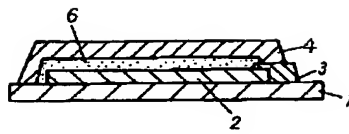
(4)

特開平5-335653

【図1】



【図2】



【図3】

